

Translation

Rec'd PCT/PTO 04 FEB 2005

PCT/DE2003/002648

PATENT COOPERATION TREATY



PCT

10/523813

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P610761/WO/1	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/002648	International filing date (day/month/year) 05 August 2003 (05.08.2003)	Priority date (day/month/year) 06 August 2002 (06.08.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01L 1/14		
Applicant AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 02 March 2004 (02.03.2004)	Date of completion of this report 06 May 2004 (06.05.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/002648

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-11, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1-17, filed with the letter of 02 March 2004 (02.03.2004)
- ☒ the drawings:
 pages 1/2-2/2, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 03/02648

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Independent claims 1 and 13 relate to a stress-strain transducer sensor for monitoring stress-strain conditions particularly in screwed-in bolts, and to a corresponding method.
2. A device of this type is known from document US-A 4 114 428, which is considered the closest prior art and over which the claims are delimited. This document discloses a stress sensor for the continuous monitoring of stress-strain conditions (column 1, lines 6-7), particularly in screwed-in bolts (figure 3; column 3, lines 30-31). The sensor has a first inductivity L (column 3, lines 14-18; column 4, lines 13 and 34). Additionally, the sensor has a further element C, which comprises a pressure-dependent first impedance (column 3, lines 18-22; column 4, lines 14-24 and 33-34). When the pressure applied to said element is altered, the resonance frequency of an electromagnetic oscillating circuit that is formed by impedance and inductivity also changes (column 3, lines 46-60).
3. The problem addressed by the present application consists in providing an alternative device and an

alternative method for achieving the above in a simple and uncomplicated manner.

4. This problem is solved in that the further element consists of a piezoelectric or magnetostrictive material. The shift in the resonance frequency of the oscillating circuit that occurs when pressure is applied to said element is a result of the pressure dependence of the piezoelectric or magnetostrictive material.
5. None of the search report citations suggests this type of use of piezoelectric or magnetostrictive material in an oscillating circuit such as this. Piezoelectric and magnetostrictive materials have hitherto been used only in order to utilize their piezoelectric and magnetostrictive effects. For example, surface charges occur when a force acts upon the piezoelectric material. Instead of the direct measurement of this brief charge separation (as in the prior art), the present application performs a measurement of varying resonance frequencies. A resonance frequency shift of an oscillating circuit based on an alteration in the pressure applied to a piezoelectric or magnetostrictive element has not been disclosed before. Therefore, the device and method according to claims 1 and 13 are considered novel and inventive. Since industrial applicability is apparent, all of the requirements of PCT Article 33 have been satisfied.
6. Claims 2-12 and 14-17 relate to further features of the novel and inventive ideas according to claims 1 and 13, respectively, and thus also satisfy all of the requirements of PCT Article 33.

7. The application does not satisfy the requirements of PCT Article 6 because claims 3 and 1 are not clear and are not supported by the description. The reasons are as follows:
- 7.1. The subject matter defined in claim 3 cannot be combined with the subject matter defined in claim 1. A combination such as this is also not supported by the teaching in the description. Claim 1 defines the fact that the further element consists of piezoelectric or magnetostrictive material while claim 3 defines the fact that said element consists entirely of dielectric material.
- 7.2. Moreover, the passage on page 3, lines 12-16, creates the impression that the element consists of dielectric material only in the first embodiment (namely when the first inductivity and first impedance form an oscillation circuit (figure 4a)). However, the passage on page 3, lines 25-29, indicates that piezoelectric or magnetostrictive material is used only in the second embodiment (namely, when the further element has a second impedance and a second inductivity) (figures 4b and 4c)). On the basis of this teaching, claim 1 is not supported by the description, since this claim includes the possibility that said element (e.g. a simple capacitor) consists of piezoelectric or magnetostrictive material even in the first embodiment.

Rec'd PCT/PTO 04 FEB 2005

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESEN**

PCT

REC'D 07 MAY 2004

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT PCT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

10/523813

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P610761/WO/1	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02648	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 05.08.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06.08.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01L1/14, G01L1/14		
Anmelder EADS DEUTSCHLAND GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
- I ☒ Grundlage des Bescheids
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02.03.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 06.05.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter-Bediensteter Neumann, F Tel. +49 89 2399-2621 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-17 eingegangen am 02.03.2004 mit Schreiben vom 27.02.2004

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02648

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-17 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-17 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-17 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Unabhängige Ansprüche 1 und 13 beziehen sich auf einen Spannungs-/Dehnungsmesssensor zur Überwachung von Spannungs-/Dehnungszuständen insbesondere in geschraubten Bolzen, sowie ein entsprechendes Verfahren.
2. Eine solche Einrichtung ist aus US-A 4 114 428 bekannt, das als nächstliegender Stand der Technik betrachtet wird und gegenüber welchem die Ansprüche abgegrenzt sind. Dieses Dokument offenbart einen Spannungsmesssensor zur kontinuierlichen Überwachung von Spannungs-/Dehnungszuständen (Spalte 1, Zeilen 6-7), insbesondere in geschraubten Bolzen (Fig. 3; Spalte 3; Zeilen 30-31). Der Sensor weist eine erste Induktivität L auf (Spalte 3, Zeilen 14-18; Spalte 4, Zeilen 13, 34). Ferner weist der Sensor ein weiteres Element C auf, welches eine druckabhängige erste Impedanz umfasst (Spalte 3, Zeilen 18-22; Spalte 4, Zeilen 14-24, 33-34). Bei Änderung der Druckbeaufschlagung des Elements ändert sich die Resonanzfrequenz eines durch Impedanz und Induktivität gebildeten elektromagnetischen Schwingkreises (Spalte 3, Zeilen 46-60).
3. Die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung besteht darin, eine alternative Einrichtung bzw. ein alternatives Verfahren zu schaffen, die bzw. das einfach und unkompliziert einsetzbar ist.
4. Diese Aufgabe wird gelöst, indem das weitere Element aus einem piezoelektrischem oder magnetostriktiven Material besteht. Die Verschiebung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises bei Druckbeaufschlagung des Elements erfolgt durch die Druckabhängigkeit des piezoelektrischen bzw. magnetostriktiven Materials.
5. Keines der Dokumente des Recherchenberichts gibt einen Hinweis auf eine derartige Verwendung von piezoelektrischen oder magnetostriktiven Materialien in einem solchen Schwingkreis. Piezoelektrische und magnetostriktive Materialien wurden bis jetzt lediglich eingesetzt um den piezoelektrischen / magnetostriktiven Effekt auszunutzen. Beispielsweise entstehen beim Einwirken einer Kraft auf das piezoelektrischen Material Oberflächenladungen. Anstatt der direkten Messung

von dieser kurzfristig auftretenden Ladungstrennungen (wie beim Stand der Technik) wird bei der vorliegenden Anmeldung eine Messung variierender Resonanzfrequenzen durchgeführt. Eine Verschiebung der Resonanzfrequenz eines Schwingkreises aufgrund einer Änderung der Druckbeaufschlagung eines piezoelektrischen bzw. magnetostriktiven Element wurde bis jetzt nicht offenbart. Die Vorrichtung und das Verfahren gemäß der Ansprüche 1 und 13 sind daher als neu und erfinderisch zu betrachten. Da die gewerbliche Anwendbarkeit offensichtlich ist, werden alle Erfordernisse des Artikels 33 PCT erfüllt.

6. Die Ansprüche 2-12 und 14-17 beziehen sich auf weitere Merkmale der neuen und erfinderischen Idee des Anspruchs 1 bzw. 13 und erfüllen daher alle Erfordernisse des Artikels 33 PCT.
7. Die Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT weil Ansprüche 3 und 1 nicht klar und nicht durch die Beschreibung gestützt sind. Die Begründung dafür ist folgende:
 - 7.1 Der in Anspruch 3 definierte Gegenstand ist nicht kombinierbar mit dem in Anspruch 1 definierten Gegenstand. Eine solche Kombination ist auch nicht durch die Lehre der Beschreibung gestützt. Anspruch 1 definiert, dass das weitere Element aus piezoelektrischem oder magnetostriktivem Material besteht während Anspruch 3 definiert, dass das Element ganz aus dielektrischem Material besteht.
 - 7.2 Ferner erweckt Seite 3, Zeilen 12-16 den Eindruck, dass lediglich bei der ersten Ausführungsform (nämlich wenn die erste Induktivität mit der ersten Impedanz einen Schwingkreis bildet (Fig. 4a)) das Element aus dielektrischen Material besteht. Seite 3, Zeilen 25-29 deutet darauf hin, dass piezoelektrisches oder magnetorestriktives Material nur bei der zweiten Ausführungsform (nämlich wenn das weitere Element eine zweite Impedanz sowie eine zweite Induktivität aufweist (Fig. 4b, Fig. 4c)) eingesetzt wird. Aufgrund dieser Lehre ist Anspruch 1 nicht durch die Beschreibung gestützt, da dieser Anspruch die Möglichkeit beinhaltet, dass selbst bei der ersten Ausführungsform das Element (z.B. ein einfacher Kondensator) aus piezoelektrischem oder magnetostriktivem Material besteht.

Neu gefasste Patentansprüche 1 bis 17

- 5 1. Spannungs-/Dehnungsmesssensor zur kontinuierlichen Überwachung von Spannungs-/Dehnungszuständen, insbesondere in geschraubten Bolzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1) eine erste Induktivität (3) und mindestens ein, aus piezoelektrischem oder magnetostriktiven Material bestehendes weiteres Element (2) aufweist, welches zumindest eine druckabhängige erste Impedanz (5) oder eine zweite Impedanz (5') und eine zweite Induktivität (3') umfasst, wobei die zweite Impedanz (5') und/oder die zweite Induktivität (3') druckabhängig sind, so dass bei 10 Änderung der Druckbeaufschlagung des Elements (2) sich die Resonanzfrequenz eines durch Impedanz (5; 5') und Induktivität (3; 3') gebildeten elektromagnetischen Schwingkreises (3, 5; 3', 5') ändert.
- 15 2. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element (2) zumindest die druckabhängige erste Impedanz (5) aufweist, und dass die erste Induktivität (3) und die erste Impedanz (5) den elektromagnetischen Schwingkreis (3, 5) bilden.
- 20 3. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element (2) ganz oder teilweise aus einem dielektrischen Material besteht.
- 25 4. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element (2) zumindest die druckabhängige zweite Impedanz (5') und die zweite Induktivität (3') aufweist, wobei die druckabhängige zweite Impedanz (5') und die zweite Induktivität (3') parallel geschaltet sind und den elektromagnetischen Schwingkreis (3', 5') bilden, so dass sich dessen Resonanzfrequenz bei ändernder 30 Druckbeaufschlagung des Elements (2) verschiebt.

5. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (1) im Wesentlichen als Folie ausgebildet ist, auf der die erste Induktivität (3) und Kontaktflächen (4, 7) zur Kontaktierung des Elements (2) angeordnet sind.
6. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der folienförmige Sensor (1) das Element (2) zumindest teilweise im Bereich der Kontaktflächen (4, 7) umgibt.
7. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mit der ersten Induktivität (3) versehene Abschnitt des folienförmigen Sensors (1) über das Element (2) übersteht.
8. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Induktivität (3) sowohl als Ein- als auch als Auskoppellement dient.
9. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Prüfgerät (14) zur Abfrage des Spannung- / Dehnungszustandes berührungslos an den Sensor (1) über die erste Induktivität (3) ankoppelbar ist.
10. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Element (2) in eine Unterlegscheibe (10) integriert ist.
11. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass für Vergleichsmessung zur Kompensation von Temperatur- und Alterungseffekten ein zweites Element in der Unterlegscheibe (10) angeordnet ist.

- 5 12. Spannungs-/Dehnungsmesssensor nach Anspruch 10 oder 11 , **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterlegscheibe (10) zwischen einem Befestigungsmittel (11) und einer damit in Verbindung stehenden Struktur (12) anbringbar ist.
- 10 13. Verfahren zur Spannungs- /Dehnungsmessung, insbesondere in geschraubten Bolzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein, aus einem piezoelektrischen oder magnetostriktivem Material bestehendes Element (2) eines Sensors (1) mit erster Induktivität (3), welches zumindest eine druckabhängige erste Impedanz (5) oder eine zweite Impedanz (5') und eine zweite Induktivität (3') umfasst, wobei die zweite Impedanz (5') und/oder die zweite Induktivität (3') druckabhängig sind, derart zwischen einem Befestigungsmittel (11) und einer mit dem Befestigungsmittel in 15 Verbindung stehenden Struktur (12) angeordnet wird, dass beim Ändern der Druckbeaufschlagung des Elements (2) die Resonanzfrequenz eines durch Impedanz (5; 5') und Induktivität (3; 3') gebildeten elektromagnetischen Schwingkreises (3, 5; 3', 5') geändert wird.
- 20 14. Verfahren zur Spannungs- /Dehnungsmessung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Element (2) bei Druckbeaufschlagung komprimiert und bei verminderter Druckbeaufschlagung entlastet wird.
- 25 15. Verfahren zur Spannungs- /Dehnungsmessung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektromagnetische Schwingkreis (3, 5; 3', 5') über die erste Induktivität (3) angeregt wird.
- 30 16. Verfahren zur Spannungs- /Dehnungsmessung nach Anspruch 13, 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messung der Resonanzfrequenz des elektromagnetischen Schwingkreises (3, 5; 3', 5') über eine berührungslose Ankopplung an die erste Induktivität (3) erfolgt.

17. Verfahren zur Spannungs- /Dehnungsmessung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Komparatormessung mit Hilfe eines zweiten Elementes erfolgt, so dass Verschiebungen der Resonanzfrequenz erfasst werden.

5